动 物 学 研 究 2001, Jun. 22 (3): 187~191　　CN 53-1040/Q　ISSN 0254-5853
Zoological Research

新疆准噶尔盆地东部波斑鸨炫耀栖息地选择

杨维康[1,2]　乔建芳[2]　高行宜[2]　姚　军[2]　钟文勤[1,3]
(1 中国科学院动物研究所 农业虫害鼠害综合治理研究国家重点实验室　北京　100080)
(2 中国科学院新疆生态与地理研究所　乌鲁木齐　830011)

摘要：2000 年 4~7 月，通过野外直接观察采样的方法，对准噶尔盆地东部波斑鸨炫耀栖息地进行了研究。结果表明：条块状高灌丛随机散布在视野开阔、地势平坦的小半灌木群落中是波斑鸨炫耀栖息地的景观特征；影响波斑鸨炫耀栖息地选择的主要环境因子是植物种数、植被盖度、密度和距高灌丛距离；炫耀地内的植物种数、植被盖度、植被密度和草本植物种数显著低于对照样方内的相应成分；绝大多数炫耀地位于低矮稀疏的半灌木群落中，同时又总是靠近条块状高灌丛。这种镶嵌景观的炫耀地植物群落结构为波斑鸨的生存、炫耀提供了理想场所。

关键词：波斑鸨；炫耀；栖息地；结构和功能
中图分类号：Q958.1，Q959.7⁺26　**文献标识码**：A　**文章编号**：0254-5853(2001)03-0187-05

波斑鸨（*Chlamydotis undulata*）是一种栖息于荒漠和半荒漠地区的中型（体重 1~2.5 kg）鸟类，IUCN 将其列为易危种（vulnerable species）。在中国，该鸟被列为国家一级保护动物。近几十年来，世界范围内波斑鸨的种群数量不断下降（Cramp & Simmons, 1980; Collar, 1980; Alekseev, 1985; Mirza, 1985; Trosbchenko, 1992）。究其原因，主要由农业用地的扩大和过度放牧造成的栖息地退化和丧失以及狩猎等因素所致（Lavee, 1985, 1988; Malik, 1985）。其中，栖息地丧失被认为是最重要的影响因素。国外学者针对波斑鸨越冬栖息地和夏季栖息地开展了广泛而深入的研究（Combreau & Tommy, 1997; Heezik & Seddon, 1999; Launay *et al*., 1997; Osborne *et al*., 1997），国内对该物种的分布和生态研究仅有少量报道（高行宜等，1994；高行宜和乔德禄，1996；乔建芳等，2000）。总体而言，国内外对波斑鸨的繁殖栖息地研究仍属空白。因此，开展波斑鸨繁殖栖息地的研究，了解其繁殖栖息地的结构和功能，对于波斑鸨的保护具有重要意义。尤其是炫耀栖息地选择，作为波斑鸨繁殖过程的一个重要环节，仍然鲜为人知。为此，作者于 2000 年 4~7 月，在中国新疆准噶尔盆地东部木垒县境内，对波斑鸨炫耀栖息地选择进行了专题研究。现将结果报道如下。

1　研究地区

研究地区位于准噶尔盆地东缘，北纬43°53′~44°21′，东经 90°32′~91°21′，海拔 800~1 000 m，面积 1 800 km^2；属温带干旱气候区，气候寒冷干燥，7 月平均气温为 20℃，1 月平均气温为 -15℃，年平均降雨量 150 mm，主要集中在冬季和春季；土壤以粘质和沙质土为主。研究区内地势开阔平坦，并略有轻微起伏，无地表径流，但大雨过后可在低洼地段形成临时性积水。以植物群落、土壤类型和地形地貌等环境因子为依据，根据植物群落的物种组成、盖度和生活型，可将研究区内波斑鸨栖息地划分为 3 种类型。Ⅰ：以假木贼（*Anabasis salsa*）和蒿（*Artemisia* sp.）为建群种，并镶嵌有条块状木本猪毛菜（*Salsola arbuscula*）和驼绒藜（*Ceratoides latens*）高灌丛的粘土质平原栖息地，该类型位于研究区南部，面积 1 060 km^2；Ⅱ：以针茅（*Stipa* sp.）、蒿和驼绒藜为建群种，并有低矮沙丘零星散布的沙质平原栖息地，该类型位于研究区北

收稿日期：2000-10-24；修改稿收到日期：2000-12-04
基金项目：中国科学院"九五"重大项目（KZ952-J1-114）和中国阿联酋合作项目资助
③通讯作者

部、面积 290 km^2；Ⅲ：以琵琶柴（*Reaumuria soongorica*）和假木贼为建群种，地表覆盖有大量砾石并以典型旱生植被为特征的砾质平原栖息地，该类型位于研究区东部、面积 450 km^2。整个研究区为春秋过渡牧场、以羊群为主的畜群在3月初～4月上旬途经此地进入夏牧场，10月初～11月中旬途经此地返回冬牧场、其余时间仅有散放骆驼、且几乎无人类活动。

2 研究方法

在研究区内寻找雄性波斑鸨炫耀栖息地，寻找方法如下：在凌晨和黄昏、用30～60倍的高倍望远镜在研究区内作环视观察，一旦发现正在炫耀的雄性波斑鸨，即驱车直奔该鸟。在距该鸟100～200 m范围内，凭借目测确定炫耀地点、随后仔细检查该地域400 m^2内是否有粪团。如发现多个粪团，表明雄性波斑鸨长期在此逗留，这时结合观察结果可断定该地点为波斑鸨炫耀栖息地。炫耀栖息地一经确认、即在该地作10 m×10 m的大样方，调查样地植被结构、物种组成、植被密度、植被盖度和距最近灌丛直线距离，其中、植被盖度分为5个等级：0＝0～1%，1＝2%～4%，2＝5%～10%，3＝11%～25%，4＝26%～50%，5＞50%；同时在每个大样方中随机选取3个1 m×1 m小样方、记录一年生草本植物和短命植物的密度。考察期间，共做炫耀地大样方20个、小样方60个。在研究区内随机选取对照样方19个、采用上述相同方法调查植被特征。

用 t 检验（t-test）检验上述2组样方间各变量的差异程度。有关植被特征的数据经整理后，用SPSS（Software Package of Social Statistics）8.0 for Windows软件包进行统计分析。用主分量分析法对10个环境变量进行分析、寻找影响波斑鸨炫耀地选择的主要环境因子。

3 研究结果

3.1 波斑鸨炫耀行为及炫耀地的景观特征

雄性波斑鸨炫耀时，首先竖起头顶及颈部的羽毛，倒翻起胸部的羽毛，向后弯曲颈部使头部向后贴垂到背部，而后开始作之字形、环形、曲线或直线快步小跑；快跑持续1～2 min后、突然停止、抬起头来小心观察周围环境片刻，再接着重复炫耀。

多次重复观察发现、波斑鸨炫耀地点固定。各炫耀地点间隔距离1～3 km不等，考察期间、共发现波斑鸨炫耀地20处，在3类栖息地中的实际观察值分别为18、1和1。3类栖息地面积占研究区总面积分别为59%、16%和25%，故炫耀地在3类栖息地中出现的理论值为11.8，3.2和5。利用卡方适合性检验（chi-square goodness-of-fit tests）确定波斑鸨对3种栖息地的喜好程度，结果表明，波斑鸨对栖息地类型Ⅰ具有较高的选择性（$P<0.05$，$\chi^2=7.97$，$df=2$）。其景观与植被特征如下：地形平坦、视野开阔、以假木贼和蒿等小半灌木为建群种的荒漠植物群落广有分布，植被盖度15%～25%，高度10～15 cm。群落内多见角果藜（*Ceratocarpus arenarius*），车前（*Plantago* sp.）、独行菜（*Lepidium ferganense*）等数种短命植物。以木本猪毛菜和驼绒藜为建群种、面积大小不等、盖度35%～65%的条块状高灌丛（高50 cm左右）随机散布在假木贼群落中，构成独特的群落斑块镶嵌景观。高灌丛下由于地势低洼，春季积雪融水和降雨汇集致使土壤中水分充足、加之灌丛避风遮阳、短命植物发育旺盛，种类繁多，数量丰富，常见种类有：郁金香（*Tulipa sinkiangensis*）、顶冰花（*Gagea* sp.）、角果毛茛（*Ceratocephalus orthoceras*）、弯果婆婆纳（*Veronica campylopoda*）、紫堇（*Corydalis* sp.）和鹤虱（*Lappula* sp.）等。

3.2 雄性波斑鸨炫耀地的植被特征

多数波斑鸨炫耀地（$n=18$）都位于条块状高灌丛边缘的开阔地或灌丛间空地上。对比炫耀地和对照地样方内植物群落的植被结构和物种组成（表1）发现、炫耀地内的植物种数、植被盖度、草本植物种数和角果藜密度都显著低于对照地内的相应成分；炫耀地中的植被密度极显著低于对照地；炫耀地距邻近灌丛距离明显小于对照地。

3.3 影响雄性波斑鸨炫耀栖息地选择的主要环境因子

主分量分析结果显示，前4个特征值大于1的主分量共反映了总信息量的82.71%（表2）。植被密度、车前密度对第1主分量的负荷量依次为最大和次大，反映波斑鸨喜在植被密度较低的地带炫耀。植物种数和灌木种数对第2主分量的负荷量依次为最大和次大，主要反映波斑鸨选择植物种数和灌木种数较低的地带炫耀。距邻近灌丛距离对第3主分量的负荷量最大、表明波斑鸨喜选择靠近条块

表 1　新疆木垒波斑鸨炫耀地与对照地的植被结构和物种组成比较

Table 1　Comparison between the display sites utilized by the Houbara bustard and at control sites in Mulei, Xinjiang

变量（variables）	炫耀地（display site）（$n = 20$）平均数 ± 标准差（mean ± *SD*）	对照地（control sites）（$n = 19$）平均数 ± 标准差（mean ± *SD*）	*t*-test
植物种数（plant species richness）	3.45 ± 1.28	4.63 ± 1.98	2.23①
植被盖度（vegetative cover score）	3.00 ± 0.46	3.42 ± 0.51	2.71①
植被密度/m²（vegetative density）	63.85 ± 52.57	122.68 ± 72.76	2.91②
灌木种数（bush species richness）	1.95 ± 0.94	2.42 ± 1.02	1.50NS
假木贼密度/m²（density of *Anabasis* sp.）	14.00 ± 3.99	17.47 ± 9.01	1.54NS
蒿密度/m²（density of *Artemisia* sp.）	1.05 ± 1.32	4.37 ± 7.21	1.97NS
草本植物种数（herb species richness）	1.55 ± 0.83	2.21 ± 1.13	2.09①
角果藜密度/m²（density of *Ceratocarpus* sp.）	14.95 ± 31.64	66.32 ± 81.46	2.57①
车前密度/m²（density of *Plantago* sp.）	30.82 ± 35.78	24.42 ± 41.52	0.52NS
距邻近灌丛距离/m（distance to the closest bushy patch）	40.14 ± 26.83	548.82 ± 820.63	2.58①

NS：*t*-tests，$P > 0.05$，无显著差异（no significant difference）；①*t*-tests，$P < 0.05$，差异显著（significant difference）；②*t*-tests，$P < 0.01$，差异极显著（fairly significant difference）

表 2　新疆木垒波斑鸨炫耀栖息地主分量分析结果

Table 2　Interpretation of factors resulting from the principal component analysis of habitat variables at display sites ($n = 20$) of the Houbara bustard in Mulei, Xinjiang

变量（variables）	主分量（principal components）			
	1	2	3	4
植物种数（plant species richness）	0.25	0.93	0.13	0.05
植被盖度（vegetative cover score）	0.07	−0.21	0.56	0.76
植被密度/m²（vegetative density）	0.97	−0.21	0.01	0.04
灌木种数（bush species richness）	−0.02	0.82	−0.18	0.45
假木贼密度/m²（density of *Anabasis* sp.）	0.18	−0.09	0.05	0.01
蒿密度/m²（density of *Artemisia* sp.）	0.37	0.57	0.08	0.02
草本植物种数（herb species richness）	0.43	0.54	0.45	−0.49
角果藜密度/m²（density of *Ceratocarpus* sp.）	0.71	−0.20	−0.19	0.07
车前密度/m²（density of *Plantago* sp.）	0.82	−0.21	0.12	−0.04
距邻近灌丛距离/m（distance to the closest bushy patch）	0.35	0.19	−0.80	0.14
特征值（eigenvalue）	3.55	2.40	1.27	1.05
信息量/%（percent of total variance）	35.53	24.02	12.68	10.48
累计信息量/%（percent of cumulative variance）	35.53	59.55	72.23	82.71

状灌丛的空地作为炫耀地。植被盖度对第 4 主分量的负荷量最大，显示波斑鸨炫耀栖息地植被盖度较低。

4　讨　论

4.1　波斑鸨炫耀栖息地的植被结构和物种组成

研究结果表明，中国新疆准噶尔盆地东部波斑鸨炫耀栖息地地势平坦，视野开阔，旱生和盐生荒漠植被广泛分布，植被密度和盖度较低（15% ~ 25%）。这一结果与有关文献中记载波斑鸨栖息地特征基本相同。例如，沙特阿拉伯北部波斑鸨栖息地植被盖度为 10% ~ 17%（Heezik & Seddon，1999）；巴基斯坦 Baluchistan 沙漠波斑鸨栖息地植被盖度为 9% ~ 16%（Mian，1986）；沙特阿拉伯中部波斑鸨栖息地植被盖度为 5% ~ 25%（Combreau & Tommy，1997）。准噶尔盆地东部繁殖区内，波斑鸨的炫耀栖息地植被盖度，密度和植物物种丰富度与对照地相比均较低。

然而，据 Combreau & Tommy（1997）、Launay *et al*.（1997）和 Heezik & Seddon（1999）报道，在中东分布区，波斑鸨趋向于选择植被盖度较大、密度较高和植物物种丰富度高的地段栖息。我们对这种截然相反的波斑鸨栖息地植被结构解释如下：①由于中东地区气候异常干旱炎热，波斑鸨栖息地中植被极其稀疏，植被的整体盖度极低，大片近乎赤裸的沙地和砾石地中镶嵌有斑块状的旱生灌丛是栖息地的主要景观和结构特征（Launay *et al*.，1997）。为获得足够食物和安全的隐蔽场所，波斑鸨被迫选择植被状况较好的灌丛栖息。在新疆准噶尔盆地东部，波斑鸨栖息地植被的整体盖度相对较高，食物丰富，隐蔽条件良好，在这种栖息环境中，波斑鸨趋于避开植被盖度和密度较高，捕食者时常出没的地段。②虽然波斑鸨在中东地区和准噶尔盆地的栖息地植被结构趋于两极化，但比较本文的研究结果和文献记载，我们发现两者整体的植被盖度接近或相同。

4.2 波斑鸨炫耀栖息地的植被功能

研究结果表明，由木本猪毛菜和驼绒藜（高 40～70 cm）组成的条块状灌丛随机散布在视野开阔的假木贼群落中所形成的群落斑块镶嵌景观是准噶尔盆地东部波斑鸨炫耀栖息地的主要植被结构特征。绝大多数波斑鸨炫耀地都位于植被高度、盖度和密度较低，视野开阔的假木贼～蒿群落中，同时又总是靠近条块状灌丛。我们认为，波斑鸨的这种繁殖栖息地植被结构特征有以下 4 个功能：①较低的植被密度和盖度适合波斑鸨的炫耀需求。因为，较高的植被密度和盖度会妨碍波斑鸨快步奔跑，影响其正常炫耀；炫耀的目的是吸引雌性波斑鸨，而较高的植被盖度和密度会遮蔽雌性波斑鸨的视野，从而降低炫耀效果。②植被高度和盖度较低，视野开阔的活动场所可以使波斑鸨最大限度地躲避天敌——沙狐的捕食。因沙狐喜在植被盖度和高度均较高的灌丛觅食（Combreau & Tommy，1997）；此外，波斑鸨是一种典型的地栖型（groundliving）鸟类，一天之内可奔走数公里（Launay *et al.*，1997）。野外调查中我们发现，波斑鸨视力极佳，稍遇惊扰即迅速而又隐蔽地边观望边奔逃隐遁。炫耀在吸引雌性波斑鸨的同时亦会招致天敌的注意，因此开阔的视野有利于雄性波斑鸨及时发现捕食者、躲避危险。③盖度较高的灌丛，尤其是条块状猪毛菜灌丛，在炎炎夏日是波斑鸨理想的遮阳纳凉场所。Combreau & Tommy（1997）已经证实，在沙特阿拉伯，波斑鸨在正午喜欢纳凉于猪毛菜灌丛下。④邻近的木本猪毛菜灌丛可为波斑鸨采食提供方便。大量文献证实，猪毛菜对波斑鸨而言，是一类非常重要的食物（Alekseev，1985；Launay，1989；Mian，1988）。尤其在干旱荒漠地区，水是维持波斑鸨新陈代谢的必要物质，而木本猪毛菜的叶中含有丰富的水分。在野外调查过程中，我们曾多次观察到波斑鸨采食木本猪毛菜的嫩枝叶。

可见，准噶尔盆地东部的波斑鸨在其分布区中趋向于选择植被盖度、高度和密度均相对较低的地段炫耀栖息。同时，该鸟又不完全回避植被盖度、高度均较高的条块状灌丛。正如 Combreau & Tommy（1997）的报道：波斑鸨趋向于避开植被盖度较高的地段，同时，它们多在植被盖度较高的条块状灌丛边缘觅食，但极少涉足高盖度灌丛内部。因这种典型的“栖息地边缘利用”模式，致使在俄语中波斑鸨被称之为“Jerk”（意为“边缘鸟类”）（Launay *et al.*，1997）。由此看来，这种以条块状高灌丛随机散布于相对低矮、稀疏的假木贼群落中所形成的群落镶嵌景观为特征的繁殖栖息地为波斑鸨提供了理想的生存、炫耀场所。

参 考 文 献

Alekseev A F, 1985. The Houbara bustard in the north-west Kyzylkum (USSR)[J]. *Bustard Studies*, **3**: 87－91

Collar N J, 1980. The world status of the Houbara: a preliminary review [A]. In: Coles C L, Collar N J. Proceedings of the Symposium on the Houbara Bustard *Chlamydotis undulata* [C]. Poole, UK: Sydenhams Printers 12.

Combreau O, Tommy R, 1997. Summer habitat selection by Houbara bustards introduced in central Saudi Arabia [J]. *Journal of Arid Environments*, **36**: 149－160.

Cramp S, Simmons K E L, 1980. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa, Vol. 2[M]. London: Oxford University Press. 655

Gao X Y, Dai K, Xu K F, 1994. Preliminary survey of Bustard in northern Xinjiang[J]. *Chinese Journal of Zoology*, **29**(2): 52－53. [高行宜，戴 昆，许可芬，1994. 新疆北部鸨类考察初报. 动物学杂志，**29**(2): 52～53.]

Gao X Y, Qiao D L, 1996. Preliminary investigation report on the distribution and population number of Houbara Bustard in Changji district, Xinjiang[J]. *Chinese Arid Zone Research*, **13**(1): 81－83. [高行宜，乔德禄，1996. 新疆昌吉州波斑鸨分布与数量考察初报. 干旱区研究，**13**(1): 81～83.]

Heezik Y V, Seddon P J, 1999. Seasonal changes in habitat use by Houbara Bustards *Chlamydotis* (*undulata*) *macqueenii* in northern Saudi Arabia[J]. *Ibis*, **141**: 208－215

Launay F, 1989. Behavioral ecology of Houbara bustard [A]. Preliminary Report (January to June 1989). Internal Report NWRC-NCWCD [R]. Taif, Saudi Arabia. 51.

Launay F, Roshier D, Loughland R *et al*, 1997. Habitat use by Houbara bustard (*Chlamydotis undulata macqueenii*) in arid shrubland in the United Arab Emirates[J]. *Journal of Arid Environments*, **35**: 111－121

Lavee D, 1985. The influence of grazing and intensive cultivation on the population size of the Houbara bustard in Northern Negev in Israel [J]. *Bustard Studies*, **3**: 103－107.

Lavee D, 1988. Why is the houbara (*Chlamydotis undulata macqueenii*) still an endangered species in Israel[J]. *Biological Conservation*, **45**: 47－54.

Malik M M, 1985. The distribution and conservation of Houbara bustard in North West frontier province[J]. *Bustard Studies*, **3**: 81－85

Mian A, 1986. Houbara in Baluchistan: 1984－85, ecological studies[J]. *World Wildlife Fund Pakistan Newsletter*, **5**: 4－6

Mian A, 1988. Biology of Houbara bustard in Baluchistan[A]. Final Technical Report (1984－1987). Report to Institute of Pure and Applied Biology[R]. Bahauddin Zakariya University, Multan, Pakistan, 404.

Mirza Z B, 1985. A note on the Houbara bustards in Cholistan, Punjab [J]. *Bustard Studies*, **3**: 43－44.

动 物 学 研 究 2001, Jun. 22 (3): 191 ~ 199 CN 53 - 1040/Q ISSN 0254 - 5853
Zoological Research

三峡库区鸟类区系及类群多样性

苏化龙 林英华 张 旭 于长青 冉江洪 隆廷伦 刘绍英
（中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所 北京 100091） （四川省林业厅 成都 610082）

摘要：1996 ~ 1997 年和 1999 ~ 2000 年，分别对三峡库区的鸟类进行了本底调查和物种监测，共纪录到鸟类 354 种，隶属 17 目 51 科，其中古北种 153 种(43.22%)，东洋种 164 种(46.33%)，广布种 37 种(10.45%)；夏候鸟 87 种(24.58%)，冬候鸟 63 种(17.78%)，旅鸟 46 种(12.99%)，留鸟 158 种(44.63%)；繁殖鸟类(夏候鸟和留鸟) 245 种(69.21%)；国家重点保护鸟类 9 科 42 种。类群(科种)多样性分析显示，以中小型鸟类为主的雀形目鸟类对三峡库区鸟类多样性贡献最大，秭归具有最大的类群(科)多样性，而巴东则具有最多的物种数。研究表明，在一定时空条件下，地域景观的复杂性是决定鸟类种类和数量的关键因素。

关键词：鸟类；区系；类群多样性；物种多样性；三峡库区
中图分类号：Q959.7，Q16，Q958.1 **文献标识码**：A **文章编号**：0254 - 5853(2001)03 - 0191 - 09

三峡库区是一个特定的区域概念，泛指 175 m 水位方案淹没涉及的县市。该区地跨川鄂两省，按以往行政区划涉及 20 个县区，面积 5.5 万 km^2，目前分属重庆市和湖北省管辖的19个县区。该区

收稿日期：2000 - 09 - 20；修改稿收到日期：2000 - 12 - 25
基金项目：国务院三峡委、三峡工程总公司及国家林业局“三峡库区陆生野生动植物监测”子系统的部分研究内容

（上接第 190 页）

Osborne P E, Launay F, Gliddon D, 1997. Winter habitat use by Houbara bustards *Chlamydotis undulata* in Abu Dhabi and implications for management[J]. *Biological Conservation*, **81**: 51 - 56.
Qiao J F, Gao X Y, Yao J *et al*, 2000. Preliminary study on Autumn population dynamic of Houbara bustard in Eastern Jnugar Basin[J]. *Chinese Arid Zone Research*, **17**(2): 55 - 57. [乔建芳，高行宜，姚军等，2000. 准噶尔盆地东部波斑鸨秋季种群动态简报. 干旱区研究，**17**(2): 55 - 57.]
Troshcheuko B V, 1992. A note on the distribution and numbers of Houbara bustards in northeast Prikaspiy, on the border of its range[J]. *Bustard Studies*, **5**: 104.

Display Sites Selection by Houbara Bustard (*Chlamydotis undulata*) in Eastern Jungar Basin, Xinjiang

YANG Wei-Kang[1,2] QIAO Jian-Fang[2] GAO Xing-Yi[2] YAO Jun[2] ZHONG Wen-Qin[1]
(1. State Key Lab. of Integrated management of Pest Insects and Rodents, Institute of Zoology, the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080, China)
(2. Xinjiang Institute of Ecology and Geography, the Chinese Academy of Sciences, Urumqi 830011, China)

Abstract: Display sites selection by Houbara bustard in eastern Jungar Basin, Xinjiang were studied from April to July 2000. Plant species richness, vegetative density, vegetative cover and distance to the bushy patches are the most important factors for houbaras to select their display sites. They display in the habitats with relatively low plant species richness, vegetative density and vegetative cover. However, most of display sites are close to bushy patches. Those vegetation structures of display sites that have short sub-shrubs scattered with densely bushy patches provide an ideal habitat for houbara surviving and breeding.

Key words: Houbara bustard; *Chlamydotis undulata*; Display; Habitat; Structure and function